



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102801365 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210281465. X

(22) 申请日 2012. 08. 09

(71) 申请人 李广新

地址 230061 安徽省合肥市长丰南路 58 号  
二宿舍 4-404

(72) 发明人 李广新

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115

代理人 奚华保 袁由茂

(51) Int. Cl.

H02N 6/00(2006. 01)

H02N 11/00(2006. 01)

H01L 31/04(2006. 01)

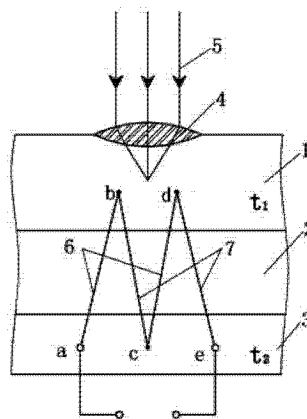
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种光热电一体化发电模块

(57) 摘要

本发明涉及一种光热电一体化发电模块,包括模块本体,所述模块本体为三层结构,上层为高温层,中间为隔热层,底层为低温层;所述高温层为光能聚集层,其上表面布设若干个凸透镜;所述凸透镜下方的高温层、隔热层和低温层内布设两种具有不同电子数密度的金属导线,两者相联构成一个热电偶,其接点分别置于高温层和低温层中,若干个热电偶串联组成一个温差电堆;单个凸透镜与其相对应的温差电堆构成一个发电单元,若干个发电单元经串联或并联构成发电模块。本发明提高了对光能的利用率,其发电量高于同等面积光伏发电量,且制造成本较低,无污染,易于普及推广。



1. 一种光热电一体化发电模块,包括模块本体,其特征在于:所述模块本体为三层结构,上层为高温层,中间为隔热层,底层为低温层;所述高温层为光能聚集层,其上表面布设若干个凸透镜;所述凸透镜下方的高温层、隔热层和低温层内布设两种具有不同电子数密度的金属导线,两者相联构成一个热电偶,其接点分别置于高温层和低温层中,若干个热电偶串联组成一个温差电堆;单个凸透镜与其相对应的温差电堆构成一个发电单元,若干个发电单元经串联或并联构成发电模块。

2. 根据权利要求1所述的光热电一体化发电模块,其特征在于:所述两种具有不同电子数密度的金属导线为铜与康铜金属导线,或铂与铂铑金属导线,或其他用于制作热电偶的具有不同电子数密度的导体。

3. 根据权利要求1所述的光热电一体化发电模块,其特征在于:所述模块本体表面为平面或呈凹凸状具有漫反射性质的三维空间曲面。

4. 根据权利要求1所述的光热电一体化发电模块,其特征在于:所述隔热层的材料包括石棉或玻璃棉。

5. 根据权利要求1所述的光热电一体化发电模块,其特征在于:所述低温层为充有流体介质的腔体,所述流体介质包括水或盐水。

## 一种光热电一体化发电模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能发电装置,具体涉及一种基于太阳能采集温差发电技术的光热电一体化发电模块。

[0002]

### 背景技术

[0003] 太阳能是清洁廉价能源,充分利用它,意义重大。现有的太阳能采集板,有的是平板型,有的是圆柱形的集合体。由于前者对光的反射和后者柱间空隙漏掉不少光能,致使相当大一部分光能没有被利用。

[0004] 将光能转换为电能的光伏电池,转换效率较低(商品化产品约为 11%—13%);生产光伏电池用硅材料严重紧缺,制作成本高且污染严重,上网电价为煤电的 10 倍以上,这些因素都严重影响和制约了光伏电池的大规模推广使用。

[0005]

### 发明内容

[0006] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种光热电一体化发电模块,其可充分利用太阳能,热电转换率高,制作成本相应较低且对环境无污染。

[0007] 本发明为实现其目的所采取的技术方案:一种光热电一体化发电模块,包括模块本体,所述模块本体为三层结构,上层为高温层,中间为隔热层,底层为低温层;所述高温层为光能聚集层,其上表面布设若干个凸透镜;所述凸透镜下方的高温层、隔热层和低温层内布设两种具有不同电子数密度的金属导线,两者相联构成一个热电偶,其接点分别置于高温层和低温层中,若干个热电偶串联组成一个温差电堆;单个凸透镜与其相对应的温差电堆构成一个发电单元,若干个发电单元经串联或并联构成发电模块。

[0008] 所述两种具有不同电子数密度的金属导线为铜与康铜金属导线,或铂与铂铑金属导线,或其他用于制作热电偶的具有不同电子数密度的导体。

[0009] 所述模块本体表面为平面或呈凹凸状具有漫反射性质的三维空间曲面。

[0010] 所述隔热层的材料包括石棉或玻璃棉。

[0011] 所述低温层为充有流体介质的腔体,所述流体介质包括水或盐水,且其温度可根据需要进行调控;或在低温层的腔体内充填固体介质,如珍珠岩、酚醛泡沫聚氨酯或硅酸铝等固体介质材料。

[0012] 作为优化设计:所述模块本体表面设计为凹凸状具有漫反射性质的三维空间曲面。

[0013] 所述高温层为空腔体结构,内表面作涂黑处理,或腔体内充填吸热材料。

[0014] 光热电发电原理:模块的表面采用不规则凹凸曲面设计,具有漫反射的特性,照射该曲面各处的阳光,除被吸收的光能外,还有一部分被反射。被反射的光,又会落在该曲面的另一处,进行第二次吸收和反射。第二次反射的光,又会落在该曲面的另一处,进行第三

次吸收和反射。每一次反射的光能会越来越小。初始入射的光能,几乎被该曲面完全吸收。此外,在此采光曲面上布置大量的凸透镜聚光,加大高温层和低温层的温差,从而增加温差电堆的发电量。

[0015] 要在金属导线联成的闭合路中得到稳恒电流,必须在电路中同时存在温度梯度(温度差)和电子数密度梯度(密度差)。所以将两种金属串联起来,并将它们的两个接点分别置于高温层和低温层,两种具有不同电子数密度的金属导线构成的回路中,就会出现热电动势,回路中就会出现电流,这就是温差电效应。其原理是:

金属中的自由电子好像气体一样,当金属导体中温度不均匀时,自由电子会产生热扩散。这种热扩散作用,可等效地看成是一种非静电力。它使自由电子移动,在导体中形成一定的电位差,因为自由电子浓度高处电位低,浓度低处电位高。实验表明,作用在单位电荷上的等效非静电力  $K$ ,其大小正比于温度的梯度  $dT/dl$  (即单位长度的温差),且与金属材料的性质有关。一般金属温差电偶的电动势很小,多为毫伏(MV)级。为了增强温差电效应,除选用特殊的金属导体和增加温差外,还将许多热电偶串联起来,组成温差电堆(热电堆)。这种温差电堆,可以用作直流电源。

[0016] 由上述技术方案可知:本发明提高了对光能的利用率,实验表明其发电量大于同等面积光伏发电量,且制造成本较低,无污染,易于普及推广。模块化设计可按建材要求(如瓦、贴墙砖等)进行设计制造,使其同时具有采光、发电、隔热的建材功能。

[0017]

## 附图说明

[0018] 以下结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0019] 图 1 为单个凸透镜与其相对应的温差电堆构成的发电单元结构示意图;

图 2 为本发明剖面内部结构示意图;

图 3 为本发明实施例一侧视结构示意图;

图 4 为本发明实施例一立体结构示意图;

图 5 为本发明实施例二侧视结构示意图;

图 6 为本发明实施例二立体结构示意图。

[0020] 图中;1、高温层,2、隔热层,3、低温层,4、凸透镜,5、阳光,6、第一金属导线,7、第二金属导线。

[0021]

## 具体实施方式

[0022] 如图 1、2 所示,凸透镜 4 下方的高温层 1、隔热层 2 和低温层 3 内布设两种具有不同电子数密度的金属导线,即第一金属导线 6 和第二金属导线 7,第一金属导线 6 的 a 端置于低温层 3 中,另一端置于高温层 1 中。第二金属导线 7 一端 c 也置于低温层 3 中,另一端与第一金属导线 6 相接于 b,且置于高温层 1 中。这样第一金属导线 6 和第二金属导线 7 构成左侧第一组热电偶。按同样的方法,第一金属导线 6 和第二金属导线 7 构成右侧的第二组热电偶。两个热电偶串联组成一个温差电堆;该热电堆的两端 a 和 e,将获得两倍于第一组热电偶的电动势。单个凸透镜 4 与其相对应的温差电堆构成一个发电单元,多个发电单

元经串联或并联构成发电模块。

[0023] 入射的阳光 5, 通过凸透镜 4, 被聚焦于高温层 1 中。高温层 1 中的温度( $t_1$ )升高。高温层 1 是工作在高温( $t_1$ )和低气压状态下内部被涂黑的密封热量聚集器。隔热层 2 是介于高温层 1 和低温层 3 之间的隔热层。低温层 3 是可以保持温度( $t_2$ )不变的低温容器( $t_1 > t_2$ )。

[0024] 将  $n$  个热电堆串、并联起来的模块, 以及再将许多模块串、并联起来将可获得功率可观的直流电源, 输入蓄电池, 电能得以储藏。有了直流电源, 通过逆变(直流变交流称为逆变), 可以获得交流电。

[0025] 图 3、4 为本发明实施例一结构示意图; 高温层 1 的表面为平面, 凸透镜 4 布置于其平面上, 内部结构相同。

[0026] 图 5、6 为本发明实施例二结构示意图; 根据仿生学 and 现代优化设计, 将模块表面做成凹凸不平且大小不等的具有漫反射性质的三维空间曲面。照射该曲面上的阳光, 除被吸收的光能外, 还有一部分被反射。被反射的光, 又会落在该曲面的另一处, 进行第二次吸收和反射。第二次反射的光, 又会落在该曲面的另一处, 进行第三次吸收和反射。每一次反射的光能会越来越小。初始入射的光能, 几乎被该曲面完全吸收。

[0027] 为了更有效及时地将光能转化为电能, 模块是由大量的取向各异大小不同的发电单元组成。每个发电单元的结构和基本原理如上所述。

[0028] 上述仅为本发明的实施例而已, 对本领域的技术人员来说, 本发明有多种更改和变化。凡在本发明的发明思想和原则之内, 作出任何修改, 等同替换, 改进等, 均应包括在本发明的保护范围之内。

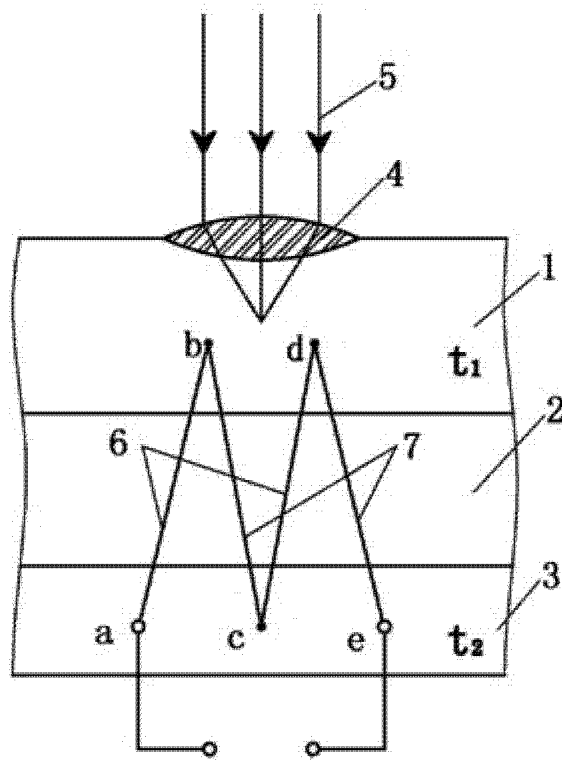


图 1

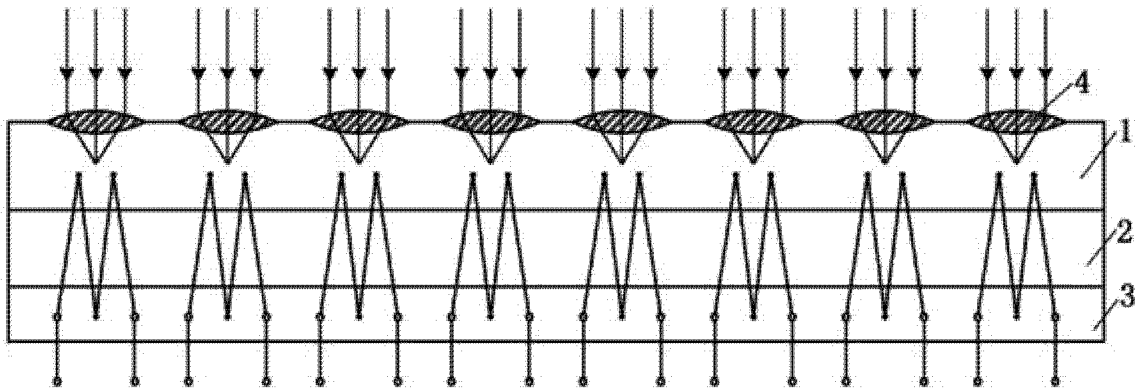


图 2

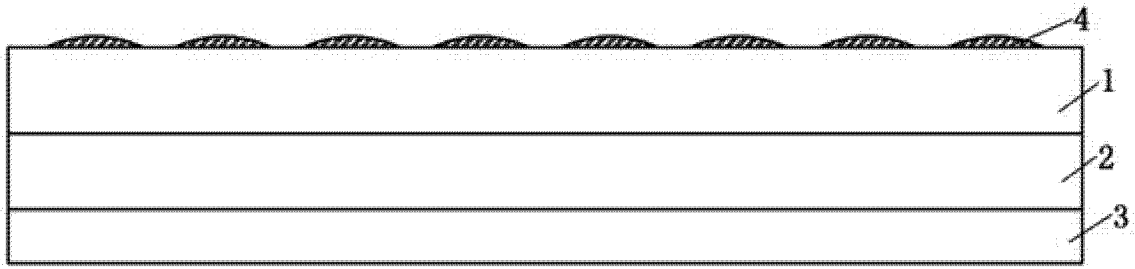


图 3

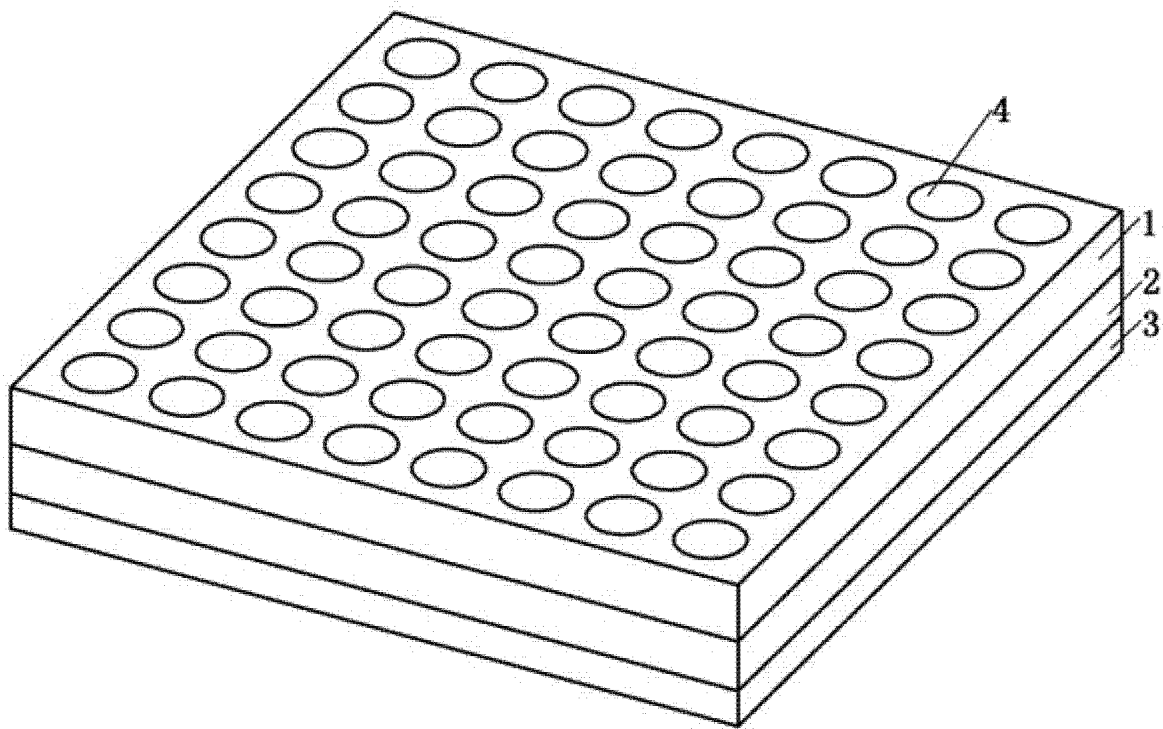


图 4

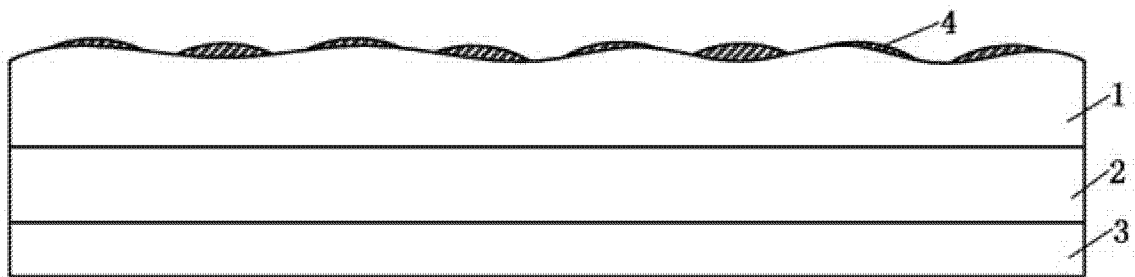


图 5

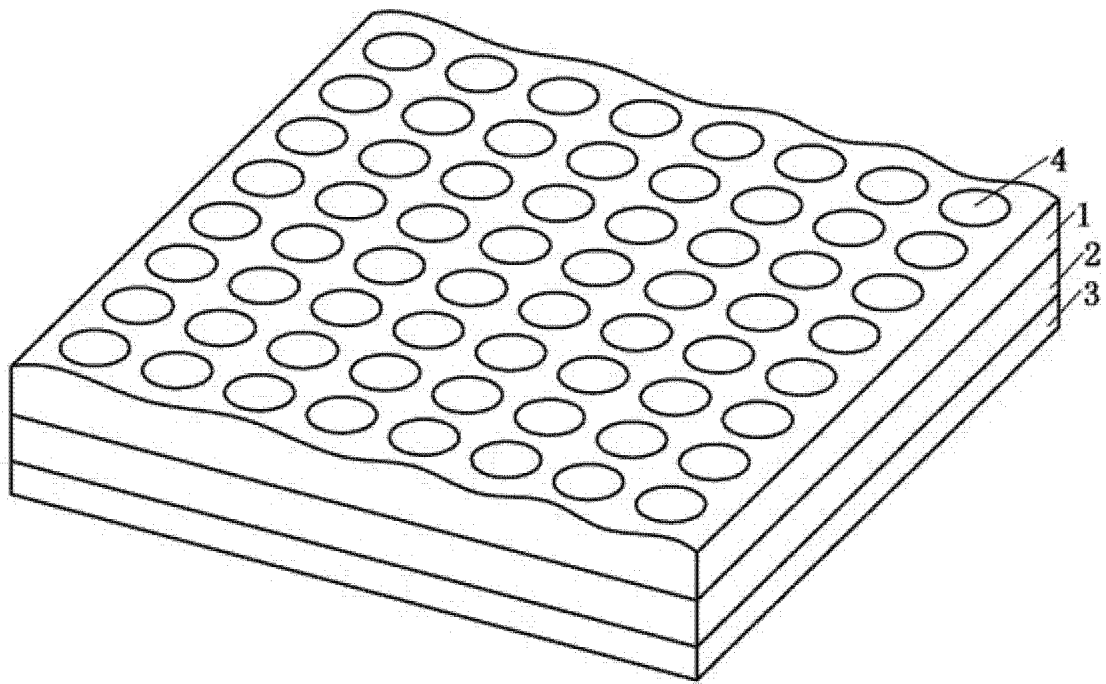


图 6